

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

MADRID, 30 DE DICIEMBRE DE 1891.

4.ª Serie.

Tomo 9.º

Número 24.

AÑO XXXIX DE LA PUBLICACIÓN.

SUMARIO.

Proyecto de saneamiento general de Valladolid, redactado en virtud de orden del Excmo. Ayuntamiento por D. Recaredo de Uhagón.

SUMARIO DEL BOLETIN.—Informe sobre el ensayo de petróleo como combustible.—Bibliografía.—Parte oficial.—Subastas.—Movimiento del personal de Obras públicas.



PROYECTO DE SANEAMIENTO GENERAL DE VALLADOLID

REDACTADO EN VIRTUD DE ORDEN DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO

POR D. RECAREDO DE UHAGÓN

Ingeniero primero del Cuerpo Nacional de Caminos, Canales y Puertos.

(Continuación.)

Cañería de conducción de aguas del Esgueva.

Arranca esta cañería de la ordenada 690,12, cota de la rasante de la desviación del Esgueva en la confrontación del puente para paso del camino del Cementerio y con una pendiente constante de 0,0044, llega al eje de la carretera del paseo de las Moreras, bajo el empalme del sistema D del alcantarillado con el colector, en la ordenada 684,48, es decir, 5 metros bajo el suelo.

Pasa esta cañería por debajo de todos los ramales del alcantarillado, llegando en algunos puntos á cerca de ocho metros de profundidad, por cuya circunstancia y según indicamos en la cuarta parte de esta Memoria, su construcción deberá preceder á la de parte del alcantarillado.

Como no resulta una profundidad excesiva para su rasante, hemos preferido adoptar una pendiente uniforme y en un sentido, con lo cual se evitan las ventosas que hubieran sido indispensables de seguir en perfil un trazado sinuoso y más somero.

Según se dijo antes, tiene esta cañería 1^m,25 de diámetro y adoptamos para ejecutarla el hormigón hidráulico de cemento de Portland, que resulta más económico que la fundición y el ladrillo, y que tiene mayor resistencia que éste.

Está sometida esta cañería á una presión de 11 metros de agua y contando con un coeficiente de resistencia en el hormigón de seis kilogramos por centímetro cuadrado se deduce de la fórmula

$$pd = 2Re$$

en la que

$$p = 11,000; \quad d = 1,25; \quad R = 60.000; \quad e = 0,115,$$

que aumentaremos á 0^m,30, tanto para tener en cuenta la fácil construcción, como el empuje de las tierras que da un espesor

$$e = \frac{\gamma at}{R} = \frac{1.600 \times 1,25 \times 8}{60.000} = 0,26 \text{ metros}$$

adoptaremos una sección circular de 1^m,25 de diámetro, construida con hormigón hidráulico de 0^m,30 de espesor y un enlucido interior de mortero de cemento.

Esta cañería de alimentación de las turbinas comienza en una toma de aguas establecida sobre la desviación del Esgueva, inmediatamente agua arriba del puente para paso de la carretera del Cementerio.

Esta obra consiste en dos muros paralelos y distantes entre sí 1,50 metros, normales al cauce de la desviación, y cuya coronación sigue los taludes de este cauce. A partir de la arista superior de éstos, los muros se prolongan en una longitud de 2^m,30 y terminan en un pozo de 2^m,00 $\times$ 1^m,00 y 2,80 metros de profundidad, y cuya solera queda á 0^m,50 por bajo de la del cauce de la desviación.

La cañería intesta en la pared de este pozo, frente á los muros, quedando su solera de nivel con la de la desviación.

Un muro transversal, prolongación del anterior del pozo, cierra el espacio comprendido entre los muros paralelos normales al eje de la desviación, dejando una abertura de 1^m,50 $\times$ 1^m,50 que se cerrará por medio de una compuerta, cuya maniobra se colocará en la parte superior del muro transversal y á cuya maniobra se dará acceso por una serie de escalones de sillería, que forman la coronación de este muro.

Frente á la boca de la cañería se colocará una rejilla para impedir que los cuerpos que el agua pueda arrastrar entren en ella y pasen á las turbinas.

Esta obra se construirá de hormigón hidráulico, á excepción de las coronaciones y encajes de los bastidores de la compuerta y de las viguetas para ataguías, que serán de sillería, y del muro transversal, que se ejecutará de ladrillo.

Lleva esta cañería tres pozos registros que se colocarán en los perfiles

transversales números 5, 11 y 19 para facilitar el acceso á ella en los casos en que sea necesario; pero como dicha cañería va por bajo de algunos ramales de la red de canalización no es posible colocar estos pozos en el plano vertical de su eje, sino que hay que desviarlos lateralmente.

Consisten los dos primeros registros en un pozo colocado lateralmente á la cañería y á cinco metros de su eje, cuyo pozo tiene una forma tronco-cónica con una boca ovalada de $1^m,20 \times 0^m,50$ y que terminan por su parte inferior en una cámara cilíndrica de sección ovalada de $1^m,55 \times 1^m,00$ y de $1^m,85$ de altura.

De esta cámara cilíndrica arranca una galería circular de 1,55 metros de diámetro, que intesta en el macizo de la cañería, que se ha reforzado dándole un espesor de $0^m,45$. Esta galería va separada de la cañería por medio de un muro de hormigón de 1,00 metro de espesor, en cuyo muro se empotra en dirección del eje de la galería un tubo de fundición de $0^m,90$ de diámetro, cuya boca se cierra á junta hermética con un disco de fundición atornillado á las bridas del tubo y de la resistencia suficiente. Esta disposición es necesaria teniendo en cuenta que la cañería de $1^m,25$ de diámetro está en presión y con una carga de agua de 11 metros en el punto más bajo.

Se da al pozo la forma oblonga descrita para que pueda salir por su boca la tapa que cierra el tubo, y si se juzga conveniente puede establecerse en la parte superior del pozo otro cierre de precaución.

Toda la obra se ejecutará con hormigón hidráulico de cemento, dando á las paredes del pozo y á las de la galería un espesor de $0^m,30$.

La boca del pozo llevará un encintado de sillería para recibir un cerco y una tapa de fundición que la cierre.

El registro del perfil núm. 29 que corresponde al extremo de la cañería tiene la misma disposición general con algunas diferencias, que introduce el ser este el punto de empalme con las tuberías de fundición que llevan el agua á las turbinas y á los ramales de $0^m,60$ para limpiar el depósito regulador.

Por esta razón el pozo queda colocado enfrente y en el eje de la cañería, y ésta reforzada y con el espesor de $0^m,45$ hace escuadra de 3,25 metros de longitud, intestando las tuberías de fundición una de costado, que es la de las turbinas, y en el eje de la escuadra la que alimenta las limpias, teniendo 1,00 metro de espesor los macizos de hormigón en que estas tuberías se introducen.

Esta obra, en la parte en que difiere de los otros registros, está construída toda ella de hormigón, salvo la boquilla de la boca del pozo de ingreso y su cierre de fundición.

Claro es que en uno como en otro caso se colocarán en las paredes de

los pozos los trepadores necesarios para subir y bajar, y que los pozos y galerías llevarán su enlucido interior de mortero de cemento, y los tubos y piezas de fundición el baño usual de barniz Smith.

Cañería de impulsión de las aguas sucias.

La tubería de hierro fundido de 0^m,80 de diámetro, por la que se empujan las aguas sucias, se dirige desde la casa de máquinas hacia el eje del paseo de San Lorenzo, lám. 115, y pasando por bajo del colector Q se une con la cañería general de impulsión, cuyo trazado en planta indicamos ya.

Esta cañería sigue á una profundidad media de 2,00 metros, pendientes siempre en el mismo sentido, á fin de evitar cambios de rasante, que exigirían la colocación de ventosas.

Por las razones antes indicadas hacemos esta cañería de hormigón hidráulico de cemento de Portland, le damos el diámetro calculado de 0,80 metros y un espesor de 0,30 metros, con lo cual, como fácilmente puede comprobarse, tiene sobrada resistencia.

El empalme de la tubería de fundición que viene de las bombas con la general de hormigón se hace por medio de una obra especial que consiste en un macizo de hormigón, en cuyo interior hay practicada una cámara cilíndrica de eje horizontal de 1^m,30 de diámetro y 1,00 metro de longitud, que se une á la cañería general por un tronco de cono de 2,00 metros de longitud.

La tubería de fundición penetra en el macizo por el eje de la cámara cilíndrica y atravesando su fondo, que tiene 0,75 metros de espesor.

El macizo se trasdosa por la parte superior por superficies que se adaptan al vaciado interior y á las diferencias de espesores que hay que ganar. Todo él va construido de hormigón de cemento de Portland.

Termina la cañería en un pozo, de donde arranca la acequia de conducción, y que se situará á poniente de la carretera de Madrid, próximo á la cuneta y en donde el terreno esté á la cota 695 metros.

Este pozo tiene 2^m,50 de profundidad y 1^m,50 de diámetro. Es todo él de hormigón hidráulico con muros de 0^m,75 de espesor y solera de 0^m,50, coronados por una imposta de sillería.

La cañería entra en el pozo por la parte inferior y en la ordenada 693, y la acequia arranca de la parte superior en la ordenada 694,40, quedando así entre una y otra una diferencia de nivel de 1^m,40.

Este pozo podrá cubrirse si se cree necesario con una losa de sillería ó una tapa de fundición.

La cañería de impulsión no tiene otras obras á más de las descritas, habiéndose conceptualizado innecesario hacer registros atendida la poca profundidad á que se encuentra bajo el suelo natural.

Acequia de conducción de aguas sucias.

Esta acequia arranca del pozo terminación de la cañería anterior, y con-
torneando el terreno concluye próxima al ferrocarril del Norte sobre los
campos de epuración.

Atendida la naturaleza de las aguas que ha de conducir conviene que la
caja vaya revestida á fin de evitar la vegetación que pudiera impedir la
marcha del agua y de disminuir los gastos de conservación.

La pendiente conviene que sea la adecuada á evitar aterramientos en el
cauce y á que el agua arrastre todos los cuerpos que pueda llevar en sus-
pensión.

Indicamos antes, que según los experimentos de Vauthier, una veloci-
dad de 0,65 metros por 1" arrastraba guijarros de 27 m/m de diámetro; y
Collignon indica que la de 0,60 metros por 1" en el fondo arrastra la grava.

Con estos antecedentes hemos adoptado para velocidad en la acequia la
de 0,60 metros por 1".

Como el gasto es $Q = 0,250$ metros cúbicos, la sección resulta

$$\Omega = \frac{Q}{V} = 0,4175 \text{ metros cuadrados.}$$

Adoptaremos una forma semicircular, que es la que ofrece menor resis-
tencia, puesto que es la de menor perímetro mojado á igualdad de áreas, y
tendremos

$$\Omega = \frac{1}{8} \pi D^2 = 0,4175, \text{ de donde } D = 1,02$$

será así

$$\chi = \frac{\pi D}{2} = 1,602 \text{ y } R = \frac{\Omega}{\chi} = 0,26.$$

Aplicando la fórmula de Bazin y teniendo en cuenta que hallándose la
sección revestida, A se refiere al caso de paredes lisas, deducimos:

$$I = \frac{Av^2}{R} = \frac{0,000241 \times 0,36}{0,26} = 0,0003.$$

Hemos aplicado esta pendiente á todo el tramo de la acequia.

El trazado de ésta, tanto en planta como en perfil, no presenta particu-
laridad alguna.

Su examen denota que nos hemos limitado á ceñirnos todo lo posible á
las ondulaciones del terreno, llevando la caja en pequeño desmonte como
conviene á esta obra, salvo en el primer kilómetro, en cuyo trayecto la
proximidad del camino llamado de las Arcas, que hay que respetar, obliga

á separarse de la ladera para evitar obra y á colocar la caja en terraplén, si bien de pequeña altura.

La acequia tiene 10.564 metros de longitud y un volumen de desmontes y terraplenes de 40.144 metros cúbicos, que corresponden á 3,8 metros cúbicos por metro lineal.

La sección de la caja estará formada por un semicírculo de 1,00 metro de diámetro coronado por un rectángulo de 1,00 metro por 0^m,30 de altura. Irá revestida con una capa de hormigón hidráulico, limitada por la parte superior por dos hiladas de ladrillo á sardinel, una á cada lado.

Atendida la forma que se da á la caja y para facilitar la ejecución de ésta, que deberá ser simultánea con el revestido, la explanación se ejecutará en dos partes, haciéndola, primero, hasta la rasante de banquetas en los desmontes y hasta la altura que corresponde al centro del semicírculo que forma la caja en los terraplenes.

Cuando éstos se hayan asentado se concluirá la apertura de la caja y el revestimiento, que se ejecutará á la par, destinando en los terraplenes los productos que salgan de la excavación de la caja á recrecerlos hasta la altura de banquetas, puesto que se ha calculado la que debe darse á la coronación de los terraplenes primitivamente con la condición de que bastan estos productos para terminarlos.

En los desmontes los productos de la excavación de la caja se llevarán á caballeros.

Las obras de fábrica de esta acequia son:

Un sifón entre los perfiles transversales números 14 y 15.

Otro sifón entre los 51 y 54.

Otro en el perfil núm. 75.

Tres tagcas en los perfiles transversales núm. 199 + 17 metros, 207 y 213.

El primero tiene por objeto dar paso á la cañada de ganados y al arroyo Espanta, cuyo paso se hace en sifón, porque no queda bastante altura entre la rasante y el terreno para otra clase de obra.

La distancia entre los dos pozos es de 80,00 metros y tienen éstos de longitud 4,74 metros el de agua arriba y 4,51 metros el de agua abajo, resultando para total recorrido del agua 89,25 metros.

La carga disponible es $80 \times 0,0003 = 0,024$ sustituyendo en la fórmula

$$D^5 = \frac{L}{H} \left(\frac{Q}{20} \right)^2 L = 89,25; H = 0,024 \text{ y } Q = 0,250 \text{ dedúcese } D = 0,86$$

que aumentamos hasta 1,00 metro para facilitar la visita del sifón.

Consiste éste en dos pozos cilíndricos de 1,00 metro de diámetro, cuyas paredes tienen 0,60 metros de espesor en la coronación y 1,00 metro en la base, al nivel del terreno, resultando así el paramento exterior en talud.

Estos macizos de los pozos se apoyan en otros de 3,00 metros de altura que forman el cimientó, y como la rasante va en terraplén y conviene que el talud de las tierras deje libre el espacio comprendido entre los dos pozos, se sostiene el cauce de la acequia agua arriba y agua abajo sobre dos arcos escarzanos de ladrillo de 4,00 metros de luz por 1^m,00 de flecha y 0^m,30 de espesor, que se apoyan sobre el macizo de los pozos y sobre un estribo escalonado de 3,30 metros de altura.

Los pozos están puestos en comunicación por un tubo de ladrillo de 1,00 metro de diámetro y 0^m,30 de espesor recubierto por una chapa de hormigón de 0^m,10, y cuyo eje queda á 1,50 metros por bajo del terreno natural.

Esta sencilla obra se construirá toda ella con hormigón hidráulico de puzzolana, excepción hecha de los arcos para apoyar el cauce y del tubo de comunicación entre los dos pozos, que serán de ladrillo, y de la imposta general de coronación, que se hace de sillería de 0,30 metros de espesor.

La obra entre los perfiles números 51 y 54 sirve para paso de la acequia por bajo de la línea del ferrocarril del Norte y se hace también en sifón por igual motivo que anteriormente; pero como la acequia viene en desmonte solo tienen los pozos 1,90 metros de profundidad.

La distancia entre ellos es de 13,00 metros y su profundidad, hasta el eje del tubo, 1,70 metros, y disponiéndose de una carga de $13 \times 0,0003 = 0,004$ metros con un diámetro de 1,00 metro en el tubo de comunicación, hay más que suficiente sección para el paso de los 250 litros.

Dicho tubo se hace también de ladrillo de 0^m,30 de espesor y el resto de la obra es de hormigón de puzzolana, salvo la imposta de coronación, que es de sillería y de 0^m,30 de espesor.

La obra que sirve para paso de la carretera provincial de Valladolid á Puente Duero, es un sifón compuesto de igual modo que el primero que se describió, salvo su menor longitud y el ser los paramentos exteriores verticales y tener sólo los arcos de apoyo de la acequia 2,50 metros de luz y 0,80 metros de flecha.

La longitud del tubo de comunicación es aquí de 10,00 metros y 4,60 metros la suma de las profundidades de ambos pozos, resultando $L = 14,60$ y $H = 10 \times 0,0003 = 0,003$, y por lo tanto, $D = 0,95$ ó 1,00 metro.

Esta obra, toda de hormigón de mortero de puzzolana con el tubo de comunicación y los arcos de ladrillo, tiene también su imposta general de sillería.

En esta obra, como en varias tajeas, se ha conservado á la caja su sección normal y se ha cubierto con una bovedilla de ladrillo de 1,00 metro de luz, 0,20 metros de flecha y 0^m,30 de espesor.

La primera tajea está en curva de 50 metros de radio y las otras dos

en recta. Tiene la primera 7,20 metros de longitud entre los frentes, y sirve para paso de la carretera provincial á Puente Duero. Las otras dos sólo tienen 4,00 metros, por ir destinadas á los caminos de Laguna á Simancas y del lagar del Sr. Pintó.

Los frentes normales á la dirección de la acequia son de 5 metros de longitud, coronados por una imposta de sillería de $0^m,60 \times 0^m,40$.

La obra, á excepción del arco y de la imposta, es siempre de hormigón de puzzolana.

Por último, en la acequia en terraplén y en desmante la caja va siempre revestida de una capa de hormigón de $0^m,20$ de espesor, coronada á cada lado por una hilada de ladrillo á sardinel.

En los terraplenos la banquetta tiene 1,00 metro de ancho, y al talud exterior se le dará la inclinación de 1,5 de base por 1,0 de altura.

En los desmontes se deja una berma de 0,30 metros igual al entrante de la hilada á sardinel y los taludes se arreglarán á la inclinación de $1,5 \times 1$.

Según se habrá observado, todas las obras de la acequia se ejecutan con hormigón de puzzolana, que resulta el material más barato, y cuyo empleo en las circunstancias en que la acequia se encuentra no ofrece inconveniente alguno.

Se ha proyectado la acequia descubierta, porque revestida y con la velocidad que lleva en su cauce el agua no hay temor tampoco que pueda aconsejar la precaución bastante cara de cubrirla. Buena prueba de ello son las de Gennevilliers, Milán, Valencia, Madrid, etc.

Campo de epuración.

Según indicamos termina la acequia próxima á la línea del ferrocarril del Norte, dejando bajo su lámina de agua las 350 hectáreas que se destinan á campo de epuración.

Dejamos indeterminado el arreglo de estos campos, porque es claro que la disposición que se adopte dependerá de las miras que acerca de ellos tenga en su día el Municipio.

Si se quiere practicar en ellos la operación única de la epuración, bastará con sacar de la acequia tres ó cuatro almorrones que sigan próximamente las líneas de máxima pendiente del terreno, colocándolos distantes unos de otros lo que convenga, para que el agua llegue á todas partes.

El terreno entre estos almorrones se dispondrá en una serie de tablas ejecutando caballones de $0^m,60$ á 1,00 metro de altura que corran por las curvas de nivel.

Si se quiere dedicar este terreno ó parte de él al cultivo de prados ó de hortalizas, arrendándolo ó haciendo las combinaciones que sean del caso

para este objeto, habrá que disponerlo de la manera más adecuada y que se estudiará en su día.

De todas suertes, será conveniente construir en estos terrenos un edificio para habitación de los empleados del Municipio encargados del cuidado de este campo de epuración y de la distribución del agua sobre su superficie.

Nos limitamos por lo dicho á consignar en el presupuesto una partida de 80.000 pesetas para construcción del citado edificio y arreglo del terreno, conforme al estudio que se practique en su día de un modo definitivo.

Resulta que el terreno tiene un espesor permeable por lo menos de 3 metros, en atención á cuya circunstancia y al volumen de aguas sucias relativamente reducido que hemos fijado por hectárea y año, es completamente innecesario el avenamiento del campo de epuración, y llegará el agua completamente pura á la capa subterránea, marchando mezclada con ella á verterse al Pisuerga y al Duero.

Si se destinan las aguas de alcantarilla á fertilizar estos terrenos, podrán extenderse los riegos al Este del ferrocarril por todo el pinar de Antequera, que quede bajo la lámina de aguas de la acequia, prolongando éste en aquella dirección y cruzando de nuevo el ferrocarril y también por el pinar de Simancas, situado al Oeste de la acequia.

En cuanto á lo que gana la tierra arenosa como la que constituye estos pinares con este género de riegos, lo demuestra el análisis siguiente, debido á M. Schloesing y hecho en Gennevilliers en terreno análogo al que aquí encontramos.

	TERRENO ARENOSO			
	REGADO.		NO REGADO	
	CARBONO Kilogramos	NITRÓGENO Kilogramos	CARBONO Kilogramos	NITRÓGENO Kilogramos
Superficie del suelo.. . . .	1,63	0,150	1,250	0,160
A 0,50 de profundidad.. . . .	0,32	0,035	0,160	0,027
A 1,50 de id.	0,04	0,006	0,022	0,004

que se refiere á 100 kilogramos de tierra.

PRESUPUESTOS

Nada tenemos que observar acerca del modo como se han presentado las cubicaciones, en las que se ha seguido el orden y división acostumbrada.

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Los precios números 1 á 14, referentes á las obras que comprende la conducción de aguas del Esgueva, han quedado ya completamente justificados en las partes tercera y cuarta de esta Memoria, excepción hecha del precio núm. 10, referente al metro lineal de tubería de hormigón de cemento de Portland, que se deduce como sigue:

	Pesetas.
1,41 metros cúbicos de hormigón á 26,44 pesetas..	37,28
4,00 metros cuadrados de enlucido de cemento, á 1,20 pesetas.	4,80
Molde de madera, incluso montaje.. . . .	2,00
Sobreprecio de la mano de obra á razón de 3 pesetas m. ³	4,23
Suma.	48,31

15.—*Metro cúbico de excavación empleando los productos en terraplenes.*—Este precio, que se refiere á las excavaciones necesarias para la construcción del depósito regulador y de los terraplenes que han de rodearlo, comprende la excavación propiamente dicha, la elevación á 3 metros de altura media, el transporte á 40 metros de distancia media y la consolidación y perfilado de los terraplenes.

La elevación á 3 metros resulta, siendo 1,75 pesetas el precio de jornal,

$$\text{á } 0,015 (h + 3) j = 0,015 (3 + 3) 1,75 = 0,77 \text{ pesetas.}$$

El transporte á 40 metros vale

$$\frac{2ji}{1000} + \frac{j}{15} = \frac{2 \times 1,75 \times 40}{1000} + \frac{1,75}{15} = 0,24,$$

y añadiendo 0,03 pesetas por herramientas, el valor de la elevación y el transporte puede apreciarse en 1,04 pesetas, resultando el precio de la unidad en cuestión:

	Pesetas.
Excavación, incluso herramientas.	0,50
Elevación y transporte.	1,04
Consolidación y perfilado de los terraplenes.	0,32
Suma.	1,86

16.—*Metro cúbico de terraplén sobre las bóvedas del depósito.*—Atendida la sujeción que exige esta obra, pues deben separarse las tierras, apisonando las más arcillosas sobre la chapa y colocando en los senos de las bóvedas los cantos rodados y guijarros que permitan escurrir las aguas,

asignamos á esta unidad, que no admite descomposición, el precio de 3,00 pesetas.

17.—*Metro cúbico de mampostería ordinaria hidráulica.*—Este precio se compone como sigue:

	Pesetas.
Valor de la piedra necesaria para producir un metro cúbico de fábrica, puesta al pie de obra.	10,00
Valor del asiento, incluso el mortero y accesorios.	13,00
<i>Suma.</i>	23,00

18.—*Metro cúbico de mampostería concertada hidráulica.*—Componen este precio el valor del material principal, que es como antes de 10 pesetas, y el del asiento, incluso mortero y accesorios, que fijamos en 19 pesetas, resultando un total para esta unidad de 29,00 pesetas.

19.—*Metro cúbico de ladrillo ordinario con mezcla común.*—Forman este precio los siguientes elementos:

	Pesetas.
Valor del ladrillo necesario para producir un metro cúbico de fábrica, puesto al pie de obra.	21,00
0,25 metros cúbicos de mortero ordinario, á 13,93 pesetas.	3,48
Asiento.	3,33
Agua y accesorios.	0,25
<i>Suma.</i>	28,06

20.—*Metro cúbico de fábrica de ladrillo prensado con mezcla común.*—Este precio es igual al anterior aumentado con el sobreprecio que resulte en concepto del mayor valor del material y del de la mano de obra.

	Pesetas.
El material para un metro cúbico de ladrillo prensado, al pie de obra, vale.	36,00
El necesario para la misma unidad, ordinario.	21,00
<i>Sobreprecio por material.</i>	15,00
Y añadiendo por el del asiento.	2,00
SOBREPRECIO TOTAL.	17,00

que sumadas al valor de la unidad anterior, pesetas 28,06, dan 45,06 pesetas para la que nos ocupa.

21.—*Metro cúbico de ladrillo con molduras con mezcla común.*—De igual suerte, este precio tendrá sobre el del ladrillo ordinario los aumentos siguientes:

Por material.

	Pesetas.
Metro cúbico de ladrillo con molduras.	81
Id. id. de id. ordinario.	21 60,00
Por mano de obra.	5,00
Precio del ladrillo ordinario.	28,06
Precio de la unidad núm. 21.	Suma. 93,06

22.—*Metro cúbico de sillería recta con mezcla común.*—Este precio será el número 7 del cuadro con la baja que resulte por diferencia en el valor del mortero.

	Pesetas.
0,10 metros cúbicos de mortero hidráulico de cemento, á 38,10.	3,81
0,10 " " " ordinario, á 13,93	1,39
Baja en el mortero.	2,42

23.—*Metro cúbico de sillería aplantillada con mezcla común.*—Será igual al número 8 con la baja de 2,42 pesetas, debida al menor valor del mortero.

24.—*Metro cúbico de sillería moldurada con mezcla común.*—Descomponese este precio en los elementos siguientes:

	Pesetas.
Precio del metro cúbico de piedra al pie de obra.	30
Desbaste.	20
Labra.	86
Asiento, incluso el mortero.	8
Herramientas y accesorios.	1
Suma.	145

habiéndose aumentado los correspondientes al material principal, su desbaste y labra sobre los que se asignan á la sillería aplantillada por ser mayor la sujeción y esmero con que ha de ejecutarse la moldurada.

25.—*Metro cúbico de escollera.*—Este precio solo comprende el material principal y su colocación, y se compone de

	Pesetas.
Valor de la piedra.	10,00
Coste de su empleo en obra.	2,00
Suma.	12,00

26.—*Metro cúbico de enchachado.*—Comprende igualmente el valor de la piedra y el de su colocación, resultando así:

	Pesetas.
Valor del material principal.	10,00
Coste de su empleo en obra.	3,00
Suma.	13,00

27.—*Metro cuadrado de pavimento con losetas de villanubla.*—Descompónese este precio, conforme á los corrientes en la localidad, como sigue:

	Pesetas.
Precio del material principal, puesto al pie de obra.	5,00
Asiento, incluso el mortero y accesorios.	1,00
Suma.	6,00

28.—*Metro cuadrado de cubierta de teja plana.*—Con arreglo á los precios corrientes en la localidad, éste está formado por los elementos siguientes:

	Pesetas.
13 tejas, á 18 pesetas el 100.	2,34
Enlistonado.	0,36
Puntas de París.	0,15
Colocación.	0,30
Suma.	3,15

29.—*Metro cuadrado de solado con baldosa ordinaria, sentada con mortero de cemento.*—Forman este precio los elementos que siguen:

	Pesetas.
Precio del material de baldosa necesario.	1,15
Asiento, incluso el mortero de cemento.	2,15
Suma.	3,30

30.—*Metro cuadrado de solado de baldosín con mortero ordinario.*—Descompónese este precio, conforme á los corrientes en Valladolid, en

	Pesetas.
Precio del baldosín.	1,50
Asiento, incluso el mortero.	1,25
Suma.	2,75

31.—*Metro lineal de caballete con crestería.*—Dedúcese este precio del que tienen las piezas que lo componen en la localidad, como sigue:

	Pesetas.
2 piezas de caballete de terra-cotta, á 3 pesetas..	6,00
2 id. de crestería de id. á 2 id.	4,00
Colocación y accesorios.. . . .	0,20
Suma.. . . .	10,20

32.—*Metro lineal de caballete sencillo.*—Análogamente este precio está formado como sigue:

	Pesetas.
2 piezas de caballete.. . . .	2,00
Colocación y accesorios.. . . .	0,10
Suma.. . . .	2,10

33.—*Chimenea decorada de terra-cotta.*—Es el precio de los catálogos de las fábricas de la localidad para una pieza de esta clase.

34.—*Metro cuadrado de tabique sencillo sin guarnecer.*—Se descompone en

	Pesetas.
Valor del ladrillo necesario.	1,04
Colocación, incluso el mortero de yeso y accesorios.	0,46
Suma.. . . .	1,50

según los precios ordinarios de Valladolid.

35.—*Metro cuadrado de enlucido de yeso.*—Es el común en la localidad.

36.—*Metro cuadrado de cielo raso.*—Se forma con los siguientes elementos:

	Pesetas.
Enlucido y cañizo.. . . .	1,00
Guarnecido con yeso.. . . .	1,00
Suma.. . . .	2,00

37.—*Metro cúbico de madera para cimbras.*—Es el corriente en la localidad.

38.—*Metro cúbico de carpintería de armar.*—Con los precios elementales comunes se constituye como sigue:

	Pesetas.
Madera, incluso el desperdicio.	90,00
Labra.	12,00
Colocación y accesorios.	5,00
Suma.. . . .	107,00

39 al 42.—Se adoptan los precios corrientes en la localidad.

43.—*Metro lineal de tubería de cemento de 0^m,80 de diámetro.*—Conforme con lo indicado ya para obras de este género, se deduce este precio de los elementos á continuación:

	Pesetas.
1,04 metros cúbicos de hormigón á 26,44 pesetas. .	27,50
2,51 metros cuadrados de enlucido, á 1,20 pesetas. .	3,01
Molde, incluso montaje.	1,50
Sobreprecio en la mano de obra, á razón de 3 pesetas el metro cúbico.	3,12
<i>Suma.</i>	35,13

44.—*Metro cúbico de excavación en la zanja de la acequia, incluso el transporte á caballeros.*—Conforme á los estados de cubicaciones y al gráfico de la distribución de tierras, que se detalla en la hoja núm. 52 de los planos, hay 5.927,97 metros cúbicos de excavación, de los cuales van á caballeros 3.577,50, que con el aumento de 10 por 100 dan 3.974,99.

El costo de la excavación, incluso el refino de taludes, se valúa en 0,55 pesetas, y el depósito á caballeros, como se indica:

	Pesetas.
Transporte.	0,20
Carga y descarga.	0,25
Herramientas.	0,03
Arreglo de los caballeros.	0,02
<i>Total.</i>	0,50

El valor de las excavaciones resulta:

	Pesetas.
5.927,97 metros cúbicos á 0,55 pesetas.	3.381,47
3.974,99 " " á 0,50 "	1.987,50
<i>Total.</i>	5.368,97

suma que dividida por el volumen de los desmontes, 5.927,97, da para precio total del metro cúbico 0,90 pesetas, y para el del depósito de caballeros 0,35 pesetas.

45.—*Metro cúbico de terraplén en la acequia.*—Se ha deducido este precio de los datos que arrojan los estados de cubicación y el gráfico de la distribución de tierras. Hay 16.715,08 metros cúbicos de terraplén que proceden:

2.314,34 de los desmontes de la caja.

12.881,20 de préstamos.

1.519,54 aumento del 10 por 100 que se supone á los volúmenes anteriores.

Con arreglo al gráfico resultan los siguientes transportes:

á 25 m. ^s	118,19	m. ^s	2.954,75	m. ^s	m. ^s
50 »	428,09	»	21.404,50	»	»
75 »	116,68	»	8.751,00	»	»
100 »	392,62	»	39.262,00	»	»
150 »	156,99	»	23.548,00	»	»
200 »	176,36	»	35.272,00	»	»
250 »	112,50	»	28.125,00	»	»
300 »	11,28	»	3.384,00	»	»
350 »	154,63	»	54.220,50	»	»
400 »	235,95	»	94.380,00	»	»
500 »	156,97	»	78.485,00	»	»
600 »	137,76	»	82.656,00	»	»
700 »	116,32	»	81.424,00	»	»
	2.314,34	»	555.866,75	»	»

resultando una distancia media de 240 metros, cuyo transporte cuesta

$$\frac{2jd}{1.000} + \frac{j}{15} = \frac{2 \times 175 \times 240}{1.000} + \frac{1,75}{15} = 0,84 + 0,12 = 0,96 \quad \text{Pesetas.}$$

y añadiendo por carga y descarga. 0,25
 id. por herramienta. 0,03

vale el transporte por metro cúbico. 1,24

El volumen que proceda de caballeros, tendrá un transporte horizontal de 50 metros, que cuesta

$$\frac{2 \times 1,75 \times 50}{1.000} + \frac{1,75}{15} = 0,18 + 0,12 = 0,30$$

puesto que los sacatierras podrán abrirse en las proximidades de la línea.

El metro cúbico de tierras procedentes de préstamos puede, pues, valorarse como sigue:

	Pesetas.
Excavación.	0,50
Transporte á 50 metros.. . . .	0,30
Carga, descarga y tiempo perdido.	0,25
Herramientas.. . . .	0,03
Total.. . . .	1,08

El volumen total de terraplenes costará por lo tanto:

	Pesetas.
2.314,24 metros de tierras transportadas á 240 metros á 1,24.	2.869,78
12.881,20 » de préstamos á 1,08	13.901,70
16.715,08 » de terraplén apisonado y per- filado á 0,32.	5.348,83
Total.. . . .	22.120,31

que dividida por el volumen de 16.715,08 acusa para el metro cúbico de terraplén el precio medio de 1,32 pesetas.

(Se continuará.)